

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **05232322 A**

(43) Date of publication of application: **10.09.93**

(51) Int. Cl

**G02B 6/00**  
**G02B 6/00**  
**G02B 6/12**

(21) Application number: **04031951**

(22) Date of filing: **19.02.92**

(71) Applicant: **FURUKAWA ELECTRIC CO  
LTD:THE**

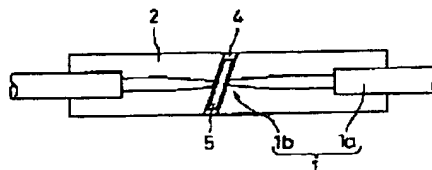
(72) Inventor: **HAYAKAWA KOICHI  
OTA IKUO  
KOBAYASHI KOICHI**

(54) **FILTER EMBEDDED TYPE OPTICAL  
COMPONENT**

(57) Abstract:

PURPOSE: To provide the filter embedded type optical component with low loss.

CONSTITUTION: This filter embedded type optical component is equipped with an optical fiber 1 having a mold field diameter expanded part 1b which is formed by fusing and drawing the optical fiber, heating the drawn part, and diffusing a dopant radially in the core, a substrate 2 where the optical fiber 1 is fixed, a slit 4 which is formed crossing across the mold field diameter expanded part 1b of the optical fiber 1, and a filter 5 which is arranged in the slit 4. Consequently, no bending loss is generated. Further, this optical component can be manufactured with high productivity.



COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-232322

(43)公開日 平成5年(1993)9月10日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B	6/00	3 0 6	6920-2K	
		3 1 1	6920-2K	
	6/12	C 7036-2K		

審査請求 未請求 請求項の数1(全 3 頁)

(21)出願番号	特願平4-31951	(71)出願人	000005290 古河電気工業株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号
(22)出願日	平成4年(1992)2月19日	(72)発明者	早川 弘一 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古河電気工業株式会社内
		(72)発明者	大田 育生 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古河電気工業株式会社内
		(72)発明者	小林 孝市 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古河電気工業株式会社内
		(74)代理人	弁理士 長門 侃二

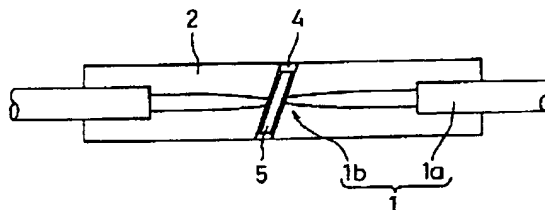
(54)【発明の名称】 フィルタ埋込み型光部品

(57)【要約】

【目的】 低損失のフィルタ埋込み型光部品を提供する。

【構成】 このフィルタ埋込み型光部品は、長手方向に熔融延伸され、かつ、前記延伸部が加熱されてコア内のドーパントが径方向に拡散することにより形成されたモードフィールド径拡大部1bを有する光ファイバ1と、前記光ファイバ1を固定する基板2と、前記光ファイバ1の前記モードフィールド径拡大部1bを横断して形成されたスリット4と、前記スリット4の中に配設されたフィルタ5とを備えている。

【効果】 曲げ損失は発生しない。高生産性の下で製造できる。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 長手方向に熔融延伸され、かつ、前記延伸部が加熱されてコア内のドーパントが径方向に拡散することにより形成されたモードフィールド径拡大部を有する光ファイバと、前記光ファイバを固定する基板と、前記光ファイバの前記モードフィールド径拡大部を横断して形成されたスリットと、前記スリットの中に配設された光学部材とを備えていることを特徴とするフィルタ埋込み型光部品。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明はフィルタ埋込み型光部品に関し、更に詳しくは、高生産性の下で製造することができる低損失のフィルタ埋込み型光部品に関する。

【0002】

【従来の技術】S1のような基板の上に光ファイバを固定し、その光ファイバを横断して所望幅と深さのスリットを形成し、このスリットの中に、フィルタのような特定特性を有する光素子を配設した構造のフィルタ埋込み型光部品が知られている。このような光部品の場合、用いる光ファイバに対しては、スリット部におけるモードフィールド径を拡大して、スリット部で生ずる放射損失を低減して光部品全体を低損失にする処置が行われている。

【0003】光ファイバのモードフィールド径を拡大するためには、現在までのところ、概ね次のような方法が採用されている。まず、第1の方法は、光ファイバを長手方向に熔融延伸して長手方向がテーパ径をなす形状になっている延伸部を形成し、その延伸部のモードフィールド径を拡大する方法である。

【0004】また、第2の方法は、光ファイバにスリットを横断形成する箇所を所望の温度で所望の時間加熱し、光ファイバのコアに含有されているT1のようなドーパントを光ファイバの径方向に拡散し、そのことにより、モードフィールド径を拡大する方法である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、第1の方法の場合には次のような問題がある。すなわち、長手方向を熔融延伸して形成されたテーパ径のその延伸部にスリットを形成しそこにフィルタを埋込んだ光部品においては、テーパ径とスリット部における損失との関係は図4で示したような関係にあるため、図4から明らかなように、テーパ径が小さくなるにつれて光損失は減少していくが、しかしある値（図のA点）のテーパ径以上になると逆に光損失は増大するということである。いいかえれば、第1の方法では、スリット部、ひいては光部品全体の低損失化に限界がある。

【0006】また、第2の方法の場合、コアドーパントを径方向へ拡散するためには、光ファイバに対し可成り長時間の加熱処理が必要になる。そのため、加熱してい

2

る光ファイバが、加熱過程で曲がることもあり、光ファイバの形状が不適当な形状になるとともに、その曲がりに基づく光損失が発生して良品得率の低下することが多くなる。

【0007】本発明は、フィルタ埋込み型光部品に用いる光ファイバのモードフィールド径拡大における上記した問題を解決することにより、製造が容易で、しかも非常に低損失であるフィルタ埋込み型光部品の提供を目的とする。

10 【0008】

【課題を解決するための手段】上記した目的を達成するために、本発明においては、長手方向に熔融延伸され、かつ、前記延伸部が加熱されてコア内のドーパントが径方向に拡散することにより形成されたモードフィールド径拡大部を有する光ファイバと、前記光ファイバを固定する基板と、前記光ファイバの前記モードフィールド径拡大部を横断して形成されたスリットと、前記スリットの中に配設された光学部材とを備えていることを特徴とするフィルタ埋込み型光部品が提供される。

20 【0009】

【作用】本発明の光部品に用いる光ファイバは、長手方向への熔融延伸とともに、そのテーパ径をなす延伸部は同時に加熱されてそこにおけるコアドーパントの径方向拡散が進んでいるので、熔融延伸、加熱処理のそれぞれの処置を独立して行ったときに比べてモードフィールド径の拡大効果は相乗され、その結果、短時間の処理でモードフィールド径の拡大した光ファイバになっている。

【0010】また、光ファイバは常時長手方向への張力が加えられた状態で加熱されているので、加熱処理に伴う光ファイバの曲がりは防止され、もって曲がりに基づく損失は発生しなくなる。更には、熔融延伸に際しては、図4で示した最小の損失を与えるテーパ径（A点）まで延伸しなくても、加熱によるモードフィールド径拡大処理によって、充分満足のいく特性を備えた光ファイバにすることができる。

【0011】

【実施例】以下に添付図面に基づいて本発明の実施例を説明する。図1は、本発明の光部品の1例を示す概略平面図である。図において、被覆1aを除去した部分（裸ファイバ）に、後述する熔融延伸と加熱処理を同時に施してテーパ径をなす延伸部1bを有する光ファイバ1が、例えばガラスフィラー入りのプラスチックから成る基板2の上に固定されている。

【0012】この光ファイバ1は、図2で示すような方法が適用されて、モードフィールド径が拡大されている。すなわち、光ファイバ1の被覆1aを除去し、被覆除去された部分の略中央をトーチ3で加熱しながら、光ファイバを例えば図示しない微動ステージにより矢印p方向に引張る。このときのトーチ3による加熱温度は、光ファイバのコアやクラッドの材質、コア中のドーパ

3

ト濃度によっても変えることが必要であるが、概ね、1400～1800℃程度でよい。また、光ファイバの矢印p方向への引張速度は、トーチによる加熱がもたらすコアドーバントの径方向への拡散を円滑に行わせるために、従来の熔融延伸の場合に比べて大幅に低速とする。具体的には、トーチによる加熱温度やコアドーバント濃度にもよるが、0.1～1.0分程度であればよい。

【0013】熔融延伸と加熱処理が同時に施されることにより、光ファイバは延伸され、その延伸部1bはテーバ径をなす。そして同時に、この延伸部1bでは、コアドーバントの径方向拡散による効果と熔融延伸による効果を受けてそのモードフィールド径は拡大していることになる。基板2には、上記した光ファイバの延伸部、すなわちモードフィールド径拡大部1bを横断して所望の幅と深さを有するスリット4が形成され、このスリット4の中に例えば特定波長の光を通過させるフィルタ膜から成り光フィルタとして機能する光学部材5が配設されて、このフィルタ5と光ファイバとが光接続されることにより、本発明のフィルタ埋込み型光部品が構成されている。

【0014】なお、光学部材5としては、上記した光フィルタの外に、光の減衰膜から成り光減衰器として機能するものを用いることもでき、また、光ファイバを定偏波ファイバとし、スリットに埋込む光学部材を、偏波分離膜から成りポラライザとして機能するものを用いてもよい。更には、基板上に上記した処理が施された複数本の光ファイバを固定し、それぞれのモードフィールド径拡大部に前記したような光学部材を埋込むこともできる。

【0015】図3は、他の実施例を示す概略平面図で、この光部品は、図1で示した光部品において、光フィル

4

タ5が配設されている個所に別の分岐路用光ファイバ6を配設することにより、光合分波器としたものである。

【0016】

【発明の効果】以上の説明で明らかなように、本発明のフィルタ埋込み型光部品は、それに用いる光ファイバが熔融延伸と同時に加熱によるコアドーバントの径方向拡散によって形成されたモードフィールド径拡大部を有しているので、製造は短時間で製造することができ、そして、従来のような加熱時における光ファイバの曲げに基づく損失が発生することはないのでその部品は非常に低損失のものになり、生産性も大幅に向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光部品の1例を示す概略平面図である。

【図2】光ファイバにモードフィールド径拡大部を形成する状態を示す概略図である。

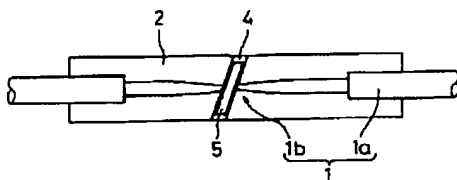
【図3】本発明の光部品の別例を示す概略平面図である。

【図4】光ファイバの熔融延伸によるテーバ径と光損失との関係を示すグラフである。

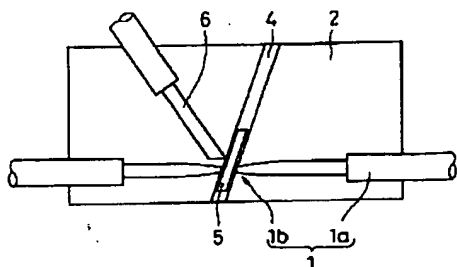
【符号の説明】

- 1 光ファイバ
- 1a 光ファイバ1の被覆
- 1b 光ファイバ1の被覆が除去された部分（裸ファイバ）
- 2 基板
- 3 トーチ
- 4 スリット
- 5 光学部材（フィルタ）
- 6 分岐路用光ファイバ

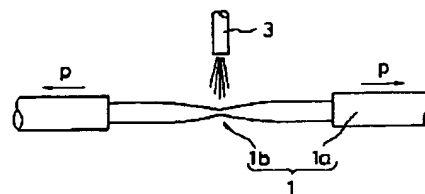
【図1】



【図3】



【図2】



【図4】

